



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 7 6 9 4 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 7 6 9 4 5 ]

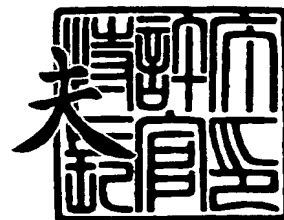
出      願      人                      富士写真フイルム株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月    3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 501872

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 1/00  
H04N 1/407  
G06T 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 杉田 望代

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100100413

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 温

【選任した代理人】

【識別番号】 100110777

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇都宮 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033189

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909552

【包括委任状番号】 0000020

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影によって得られた画像データを入力し、複数の画素間の輝度の変化に対応する輪郭データを得る輪郭抽出手段と、

前記輪郭抽出手段によって得られた輪郭データを 2 値化する 2 値化手段と、

前記 2 値化手段によって 2 値化された輪郭データに凸包処理を施すことにより最外輪郭を抽出する凸包処理手段と、

前記凸包処理手段によって抽出された最外輪郭の外部領域における画素の輝度を低減した画像データを生成する黒化処理手段と、  
を具備する画像処理装置。

【請求項 2】 前記輪郭抽出手段が、ゾーベルフィルタ又はプレヴィットフィルタを用いて輪郭データを得る、請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記凸包処理手段が、前記 2 値化手段によって 2 値化された輪郭データに含まれている 2 つの画素の位置を結ぶ直線を求めることにより最外輪郭を抽出する、請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記凸包処理手段が、前記 2 値化手段によって 2 値化された輪郭データに含まれている 3 つ以上の画素の位置を結ぶ曲線を求めることにより最外輪郭を抽出する、請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記凸包処理手段が、前記 2 値化手段によって 2 値化された輪郭データに含まれている 3 つ以上の画素の位置の間を通過する直線を求めることにより最外輪郭を抽出する、請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 撮影によって得られた画像データを入力し、複数の画素間の輝度の変化に対応する輪郭データを得るステップ (a) と、

ステップ (a) において得られた輪郭データを 2 値化するステップ (b) と、

ステップ (b) において 2 値化された輪郭データに凸包処理を施すことにより最外輪郭を抽出するステップ (c) と、

ステップ (c) において抽出された最外輪郭の外部領域における画素の輝度を低減した画像データを生成するステップ (d) と、

を具備する画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放射線撮影等の撮影によって得られた画像データを処理して画像を表示又は出力する画像処理装置及び画像処理方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、放射線（X線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、電子線、紫外線等）を用いた撮影方法は様々な分野で利用されており、特に医療分野においては、診断のための最も重要な手段の一つとなっている。最初のX線写真が実現されてから、X線写真法は数々の改良を重ねられ、現在では蛍光スクリーンとX線フィルムを組み合わせた方法が主流となっている。一方、近年においては、X線CTや超音波、MRI等の様々なデジタル化された装置が実用化されており、病院内での診断情報処理システム等の構築が進められようとしている。X線画像についてもデジタル化するための多くの研究がなされてきたが、輝尽性蛍光体を用いた放射線撮影方法が確立され、従来のX線写真法に置き換わるものとして注目されている。

【 0 0 0 3 】

輝尽性蛍光体（蓄積性蛍光体）とは、放射線を照射するとその放射線エネルギーの一部が蓄積され、その後、可視光等の励起光を照射すると、蓄積されたエネルギーに応じて輝尽発光する物質であり、その存在は従来から知られていた。これを用いた放射線撮影方法は、画像撮影装置を用いて、輝尽性蛍光体を塗布したシートに人体等の被写体の放射線画像を撮影記録し、画像読取り装置を用いて、この輝尽性蛍光体シートをレーザ光等の励起光で走査すると輝尽発光光が生じるので、この光を光電的に読み取ることにより画像データを得るものである。さらに、画像処理装置を用いて、この画像データを適切に処理した後、CRT等のディスプレイに出力したり、レーザプリンタ等によりフィルムに印刷して、放射線画像を可視画像として表示することができる。

【 0 0 0 4 】

このような放射線撮影方法は、撮影感度や画質の面で、従来のX線写真法に匹敵する性能を持っている。例えば、従来のX線写真法と比較して、露光域が極めて広く、また、露光量に対する輝尽発光光の応答が露光域全域に渡ってほぼ比例している。このため、被写体をどのような放射線量で撮影しても、画像の存在する発光域をとらえ、過不足なく正規化してデジタル信号化することができる。また、このようにして得た信号を適切な画像処理方法と組み合わせることにより、様々な撮影条件の下でも定常的に良質な画像を提供することが可能である。さらに、直接、デジタル化された画像情報を得ているので、画像の劣化を招くことなく、大量のデータを長期保存することが可能になるばかりか、医療診断情報システムへの発展等も可能になる。

#### 【0005】

上記のような放射線撮影方法は、乳がん検診等におけるマンモグラフィ（乳房）の放射線撮影にも適用されている。放射線撮影により得られた可視画像は、ディスプレイ画面に表示されたり、フィルム上に印刷されて、医療診断に用いられる。

#### 【0006】

しかしながら、放射線撮影により得られた画像には、高輝度の白抜け領域が発生する場合がある。図10に、マンモグラフィの放射線画像を示す。図10に示すように、乳房領域100の放射線画像と共に、白抜け領域101が発生している。

#### 【0007】

マンモグラフィの放射線画像において、このような白抜け領域が発生する原因は、以下の通りである。輝尽性蛍光体を塗布したシートを搬送して放射線画像を読み取る画像読取り装置は、シートの搬送ずれを起こすことがある。この搬送ずれにより所望の画像領域（例えば乳房領域100）全ての画像データが得られなくなることを防ぐために、読取り開始のタイミングを遅らせて、所望の画像領域全ての画像データが得られるように調整が行われる。しかしながら、読取り開始のタイミングを遅らせることにより、シート以外の部分を読み取る状況が発生し、その部分は、フィルム上に可視化すると透明な白抜け領域101となる。フィ

ルムの背後から光を当てた際に、白抜け領域 101 は高輝度となるので、視認性の低下や眼性疲労を招くという問題があった。

#### 【0008】

関連する技術として、下記の特許文献 1 には、出力された画像のうち少なくとも関心領域を、診断目的に応じて、簡単な操作で所望の濃度および／または階調で出力する画像処理装置が述べられている。

#### 【0009】

この画像処理装置は、放射線画像における濃度および／または階調を設定し、設定された濃度および／または階調に基づいて、所望の放射線画像を出力することができる。しかしながら、特許文献 1 に述べられている画像処理装置においては、マウスやキーボード等を用いて、表示する放射線画像の所望の関心領域を設定する必要がある。

#### 【0010】

また、下記の特許文献 2 には、照射野絞りを掛けて撮影された画像を、照射野外領域の輝度レベルが照射野内領域の輝度レベルよりも高くなるように CRT 等の発光表示手段に表示するものにおいて、照射野外領域からの散乱光に起因する照射野内領域のコントラストの低下を防止する画像表示方法が述べられている。

#### 【0011】

この画像表示方法においては、所定のしきい値よりも高い画像信号レベルの領域は、画像信号レベルが高いほど輝度レベルを低くし、所定のしきい値以下の画像信号レベルの領域は、輝度レベルを最低輝度レベルにすることで、画像信号レベルが低い（輝度レベルが高い）照射野外領域を黒化して、照射野内領域のコントラストの低下を防止することができる。

#### 【0012】

しかしながら、マンモグラフィの放射線画像には、輝尽性蛍光体シートのエッジで散乱された励起光を読み取ることにより照射野内領域と同程度の輝度レベルとなる散乱領域が、照射野内領域と照射野外領域との間に存在する可能性がある。従って、特許文献 2 に述べられている画像表示方法をマンモグラフィの画像に適用しても、そのような散乱領域を黒化することはできない。また、この画像表

示方法においては、画像信号レベルをしきい値と比較するのみで照射野外領域を検出するので、画像信号レベルが低い（輝度レベルが高い）照射野内領域に対しても黒化してしまう可能性がある。

#### 【0013】

さらに、下記の特許文献3には、画像の観察時における防眩効果を維持しつつ、照射野内領域の自動的な認識を誤った場合にも再撮影を行う必要がなく、かつ、照射野認識のための処理の負荷を小さくする放射線画像処理装置が述べられている。

#### 【0014】

この放射線画像処理装置は、画像データが急激に略ゼロとなる位置を、照射野内領域と照射野外領域との境界点とし、それらの境界点を連結することによって境界線を決定し、この境界線の外部を照射野外領域と認識して黒化処理を行う。

#### 【0015】

しかしながら、特許文献3に述べられている放射線画像処理装置をマンモグラフィの画像に適用しても、マンモグラフィの放射線画像には、図10の乳房領域100及び白抜け領域101のように、中心から周辺部に向かって画像データが急激に略ゼロとなる位置が存在しない方向があるため、境界線を決定できないおそれがある。ただし、この放射線画像処理装置によれば、自動的に認識された照射野外領域の範囲が誤っていた場合には、その画像をモニタしつつ手動で修正することにより、適切な範囲で黒化処理を行うことができる。

#### 【0016】

##### 【特許文献1】

特開平7-271972号公報（第4-6頁、図1）

##### 【特許文献2】

特開平9-97321号公報（第4，5頁、図1）

##### 【特許文献3】

特開平10-71138号公報（第4-6頁、図3）

#### 【0017】

##### 【発明が解決しようとする課題】



そこで、上記の点に鑑み、本発明は、マンモグラフィの放射線画像に対しても白抜け領域及び／又は散乱領域の黒化処理を自動的に行うことができる画像処理装置及び画像処理方法を提供することを目的とする。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る画像処理装置は、撮影によって得られた画像データを入力し、複数の画素間の輝度の変化に対応する輪郭データを得る輪郭抽出手段と、輪郭抽出手段によって得られた輪郭データを2値化する2値化手段と、2値化手段によって2値化された輪郭データに凸包処理を施すことにより最外輪郭を抽出する凸包処理手段と、凸包処理手段によって抽出された最外輪郭の外部領域における画素の輝度を低減した画像データを生成する黒化処理手段とを具備する。

#### 【0019】

また、本発明に係る画像処理方法は、撮影によって得られた画像データを入力し、複数の画素間の輝度の変化に対応する輪郭データを得るステップ(a)と、ステップ(a)において得られた輪郭データを2値化するステップ(b)と、ステップ(b)において2値化された輪郭データに凸包処理を施すことにより最外輪郭を抽出するステップ(c)と、ステップ(c)において抽出された最外輪郭の外部領域における画素の輝度を低減した画像データを生成するステップ(d)とを具備する。

#### 【0020】

本発明によれば、輪郭抽出によって得られた輪郭データを2値化してから凸包処理を施して最外輪郭を抽出するので、マンモグラフィの放射線画像に対しても、マンモ領域の最外輪郭を検出することにより、白抜け領域及び／又は散乱領域の黒化処理を自動的に行うことができる。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置を含む画像撮影システムの構

成を示すブロック図である。図1に示すように、この画像撮影システムは、被検者に放射線を照射して撮影を行うことにより記録シート（輝尽性蛍光体シート）1に放射線画像を記録する画像撮影装置10と、記録シート1に記録されている放射線画像等の情報を光電的に読み取って画像データを生成する画像読取り装置20と、画像読取り装置20から画像データを入力して各種の処理を行い、画像を表示又は出力する画像処理装置30とによって構成される。さらに、必要に応じて、データベースサーバ、IDカードリーダー、又は、端末装置等の外部装置50がネットワークN1に接続される。

#### 【0022】

画像撮影装置10は、記録シート1の位置を上下に移動させることにより被検者における撮影位置を昇降させる撮影位置昇降機構11と、被検者の足の位置を決める撮影台12と、被検者に放射線を照射する放射線発生部13と、与えられた撮影条件に従って放射線発生部13等を制御する撮影制御部14と、各種の命令や撮影条件を入力するために用いられる入力部15とを含んでいる。撮影制御部14は、ネットワークN1に接続されており、ネットワークN1を介して撮影条件を設定することも可能である。

#### 【0023】

放射線撮影に用いられる記録シート1は、輝尽性蛍光体物質を塗布したものであり、放射線が照射されることにより被写体の情報が記録される。所定の撮影条件の下で被検者の放射線撮影が行われ、その放射線画像が記録シート1に記録される。撮影後、記録シート1は、画像読取り装置20の所定の位置にセットされる。

#### 【0024】

画像読取り装置20において、レーザ光源21から出射した光ビームは、光走査部22を通して記録シート1の表面を走査する。この走査により光ビームが記録シート1に照射され、光ビームが照射された箇所から蓄積記録された放射線画像情報に応じた光量の輝尽発光が生じる。輝尽発光は、フォトマルチプライヤ（光電子増倍管）23により光電的に検出され、アナログ信号として出力されて増幅器24により増幅され、A/D変換器25によりデジタル化される。こ

のようにして生成された画像データが、画像付帯情報と共に、ネットワークN1を介して画像処理装置30に入力される。

#### 【0025】

画像処理装置30は、数値や命令等を入力するために用いられる入力部31と、画像を表示する表示部32と、画像をフィルム等に印刷するプリンタ33と、処理部40とを含んでいる。処理部40は、入力された画像データを処理する。

#### 【0026】

図2は、図1に示す画像処理装置の詳細な構成を示すブロック図である。処理部40は、中央演算装置（以下、CPUという）41と、入力された画像データ及び画像付帯情報を一旦記憶するメモリ42と、記録媒体としてのハードディスク43と、ハードディスク制御部44と、インタフェース45と、ネットワークインタフェース46とを含んでいる。これらは、バスラインBLを介して相互に接続されている。

#### 【0027】

CPU41は、インタフェース45を介して、キーボードやマウス等の入力部31や、CRTディスプレイ等の表示部32及びプリンタ33に接続されており、ネットワークインタフェース46及びネットワークN1を介して、画像撮影装置10及び画像読取り装置20に接続されている。また、ハードディスク43には、CPU41に動作を行わせるためのソフトウェア（プログラム）が記録されている。なお、記録媒体としては、内蔵のハードディスク43の他に、外付けハードディスク、フレキシブルディスク、MO、MT、RAM、CD-ROM、又は、DVD-ROM等を用いることもできる。

#### 【0028】

次に、CPU41とソフトウェア（プログラム）とによって構成される機能ブロック41a～41fについて説明する。図3に、画像読取り装置から画像処理装置に入力される画像データによって表される画像の例を示す。この画像においては、マンモ領域2、マンモ外領域3、ずれたシートを光ビームで走査したために発生した照射野外領域4、読取り開始のタイミングを遅らせたために発生した白抜け領域5、及び、散乱領域6が存在する。

**【0029】**

輪郭抽出処理部 41a は、入力された画像データに対して、ゾーベルフィルタを用いて輪郭抽出処理を施す。ゾーベルフィルタとは、注目画素を中心として隣接する上下左右の計 9 つの画素値に対して、所定の係数をそれぞれ乗算した画素値の合計を算出することにより、複数の画素間の輝度の変化に対応する輪郭データを得るものである。

**【0030】**

図 4 に、ゾーベルフィルタの係数の例を示す。図 4 の (a) は、垂直方向の輪郭を抽出するための係数であり、図 4 の (b) は、水平方向の輪郭を抽出するための係数である。それぞれの方向において、画素値の変化が大きい部分は、合計値の絶対値が大きくなり、画素値の変化が小さい部分は、合計値の絶対値が小さくなる。従って、合計値の絶対値が大きい画素を連結することにより、各領域の輪郭を抽出することが可能である。

**【0031】**

なお、画素値の変化又は抽出したい輪郭の特性に応じて、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示す係数のいずれか一方を使用するようにしても良いし、両方を組み合わせて使用するようにしても良い。また、合計値の絶対値ではなく、符号の付いた合計値に基づいて輪郭を抽出しても良い。

**【0032】**

例えば、図 4 (a) に示す係数を使用して求めた符号の付いた合計値に基づいて輪郭を抽出することも可能であり、又、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示す係数を使用して求めた合計値の絶対値に基づいて輪郭を抽出することも可能である。なお、ゾーベルフィルタの替りに、プレヴィットフィルタ等を用いるようにしても良い。

**【0033】**

再び図 2 を参照すると、2 値化処理部 41b は、輪郭抽出処理部 41a によって得られた輪郭データに対して、入力部 31 を用いて入力されるしきい値、又は、ハードディスク 33 等に記録されているしきい値に基づいて 2 値化処理を施すことにより、図 5 に示すような画像を表す 2 値化された輪郭データを求める。

## 【0034】

凸包処理部 41c は、2 値化された輪郭データに対して凸包処理を施すことにより、最外輪郭を抽出する。ここで、凸包処理について説明する。図 5 に示すように複数の点が存在する画像に凸包処理を施すことにより、最外輪郭点を結ぶ複数の線分が求められる。その結果、いずれかの点と点とを結ぶ複数の線分で他の全ての点が包まれ、これらの線分で包まれた図形には凹部が存在しなくなる。

## 【0035】

図 6 は、凸包処理を説明するためのフローチャートである。図 6 に示すように、まず、ステップ S 1 及びステップ S 2 において、図 5 に示す複数の点の中で右下の点を探す。即ち、ステップ S 1 において、最も右にある点群（最右点群）を検索する。さらに、ステップ S 2 において、最右点群の中で、最も下にある点  $A_0$  を検索する。従って、この点  $A_0$  が右下の点となる。

## 【0036】

次に、点  $A_0$  を最初の点として、ステップ S 3 ~ S 6 において、凸包上の全ての点を検索する。即ち、ステップ S 3 において、初期値として、変数  $n$  をゼロに設定する。さらに、ステップ S 4 において、点  $A_n$  に基づいて、凸包上の次の点  $A_{n+1}$  を検索する。ここで、 $n=0$  の場合には、点  $A_0$  を中心として、X 軸からの角度が最も小さくなる線上にある点を点  $A_1$  とする。また、 $n \geq 1$  の場合には、点  $A_n$  を中心として、点  $A_{n-1}$  と点  $A_n$  とを結ぶ直線が X 軸と成す角度  $\theta_{n-1}$  よりも大きく、かつ、X 軸からの角度が最も小さくなる線上にある点を点  $A_{n+1}$  とする。

## 【0037】

ステップ S 5 において、検索した点  $A_{n+1}$  が、最初の点  $A_0$  と同じ点であるか否かを判定する。検索した点  $A_{n+1}$  が、最初の点  $A_0$  と同じ点でない場合には、ステップ S 6 に移行し、変数  $n$  を 1 増加させてステップ S 4 に移行する。検索した点  $A_{n+1}$  が、初点  $A_0$  と同じ点である場合には、ステップ S 7 に移行して、検索した各点を順に線で結び、凸包処理を終了する。

## 【0038】

これにより、図 7 に示すように、最外輪郭を抽出することが可能である。なお

、ステップ S 7 において結ばれる線（最外輪郭線）は、連続して検索した 2 つの最外輪郭点を結ぶ直線の集合でも良いし、連続して検索した 3 つ以上の最外輪郭点を結ぶ曲線の集合でも良いし、連続して検索した 3 つ以上の最外輪郭点に基づいて平均化した直線の集合でも良い。

#### 【 0 0 3 9 】

再び図 2 を参照すると、黒化処理部 4 1 d は、入力された画像データに対し、凸包処理によって得られた最外輪郭の輪郭データに基づいて、図 3 に示す照射野外領域 4、白抜け領域 5、及び、散乱領域 6 の黒化処理を施す。図 8 は、黒化処理を施した画像を示す図である。このように、2 値化処理部 4 1 b における 2 値化処理のためのしきい値を適切に選択することにより、照射野外領域 4 及び白抜け領域 5 のみならず、散乱領域 6 までも黒化処理することが可能である。

#### 【 0 0 4 0 】

画像処理部 4 1 e は、黒化処理が施された画像データに対して、規格化処理や階調処理等の各種の画像処理を施す。画像処理が施された画像データは、出力部 4 1 f からインタフェース 4 5 を介して表示部 3 2 又はプリンタ 3 3 に出力され、画像がディスプレイに表示されたりフィルム等に印刷される。また、画像データ及び画像付帯情報は、ハードディスク 4 3 に蓄積される。なお、規格化処理や階調処理等の画像処理は、黒化処理の前に行うようにしても良い。

#### 【 0 0 4 1 】

本実施形態における黒化処理は、入力された画像データによって表される画像の全体に対して行っても良いし、入力された画像データによって表される画像の一部の領域に対して行い、他の領域に対しては従来の黒化処理を行うようにしても良い。後者の場合に、従来の黒化処理は、本実施形態における黒化処理の前に行っても良いし、本実施形態における黒化処理の後に行っても良い。また、白抜け領域が問題とならない撮影部位等の場合においては、メモリ 4 2 に一旦記憶された画像付帯情報における部位情報等に基づいて、本実施形態における黒化処理を省略しても良い。

#### 【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態においては、輪郭抽出処理部 4 1 a、2 値化処理部 4 1 b、

凸包処理部 41c、黒化処理部 41d、画像処理部 41e、及び、出力部 41f のそれぞれを、CPU とソフトウェアで構成したが、ディジタル回路やアナログ回路で構成しても良い。

#### 【0043】

次に、画像撮影システムの動作について、図 1、図 2 及び図 9 を参照しながら説明する。図 9 は、本実施形態に係る画像処理装置を含む画像撮影システムの動作を示すフローチャートである。

#### 【0044】

ステップ S11 において、画像撮影装置 10 が、被検者に放射線を照射することにより放射線画像を撮影し、記録シート 1 に放射線画像を記録する。ステップ S12 において、画像読取り装置 20 が、記録シート 1 に記録されている放射線画像を読取り、画像データを生成する。

#### 【0045】

ステップ S13 において、画像処理装置 30 の輪郭抽出処理部 41a が、画像読取り装置から入力される画像データに対して輪郭抽出処理を施すことにより、輪郭データを得る。ステップ S14 において、2 値化処理部 41b が、輪郭データに対して 2 値化処理を施す。これにより、所定の値以上の輝度差を有する部分の輪郭点が選別される。

#### 【0046】

ステップ S15 において、凸包処理部 41c が、2 値化処理が施された輪郭データに対して凸包処理を施すことにより、2 値化処理によって選別された輪郭点の内から最外輪郭点を抽出する。ステップ S16 において、黒化処理部 41d が、入力された画像データ及び凸包処理が施された輪郭データに基づいて、図 3 に示す照射野外領域 4、白抜け領域 5、及び、散乱領域 6 の黒化処理を施す。

#### 【0047】

ステップ S17 において、画像処理部 41e が、黒化処理が施された画像データに対して、規格化処理や階調処理等の各種の画像処理を施す。ステップ S18 において、画像処理が施された画像データは、ハードディスク 43 に記録される。また、ステップ S19 において、画像処理が施された画像データに基づいて、

画像が表示部 32 に表示されたりプリンタ 33 に印刷される。

#### 【0048】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、輪郭抽出によって得られた輪郭データを 2 値化してから凸包処理を施して最外輪郭を抽出するので、マンモグラフィの放射線画像に対しても、マンモ領域の最外輪郭を検出することにより、白抜け領域及び／又は散乱領域の黒化処理を自動的に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の一実施形態に係る画像処理装置を含む画像撮影システムの構成を示すブロック図である。

#### 【図 2】

図 1 に示す画像処理装置の詳細な構成を示すブロック図である。

#### 【図 3】

画像読取り装置から画像処理装置に入力される画像データによって表される画像の例を示す図である。

#### 【図 4】

ゾーベルフィルタの係数を示す図である。

#### 【図 5】

2 値化された輪郭データによって表される画像を示す図である。

#### 【図 6】

凸包処理を説明するためのフローチャートである。

#### 【図 7】

凸包処理によって最外輪郭が抽出された画像を示す図である。

#### 【図 8】

黒化処理を施した画像を示す図である。

#### 【図 9】

本実施形態に係る画像処理装置を含む画像撮影システムの動作を示すフローチャートである。



## 【図 1 0】

マンモグラフィ（乳房）の画像を示す図である。

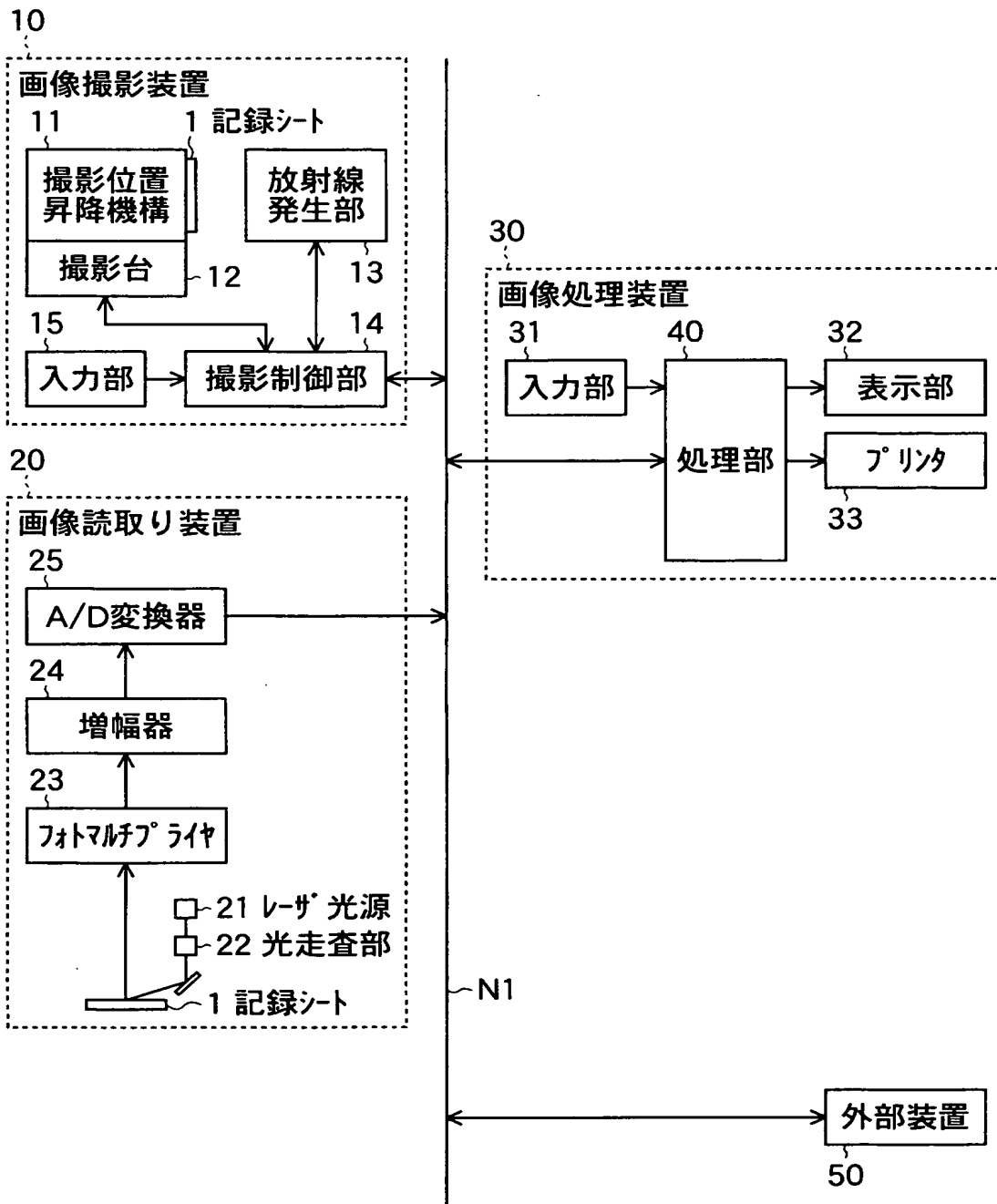
## 【符号の説明】

- 1 記録シート（輝尽性蛍光体シート）
- 2 マンモ領域
- 3 マンモ外領域
- 4 照射野外領域
- 5 白抜け領域
- 6 散乱領域
- 1 0 画像撮影装置
  - 1 1 撮影位置昇降機構
  - 1 2 撮影台
  - 1 3 放射線発生部
  - 1 4 撮影制御部
  - 1 5 入力部
- 2 0 画像読取り装置
  - 2 1 レーザ光源
  - 2 2 光走査部
  - 2 3 フォトマルチプライヤ（光電子増倍管）
  - 2 4 増幅器
  - 2 5 A／D変換器
- 3 0 画像処理装置
  - 3 1 入力部
  - 3 2 表示部
  - 3 3 プリンタ
- 4 0 処理部
  - 4 1 中央演算装置（C P U）
    - 4 1 a 輪郭抽出処理部
    - 4 1 b 2 値化処理部

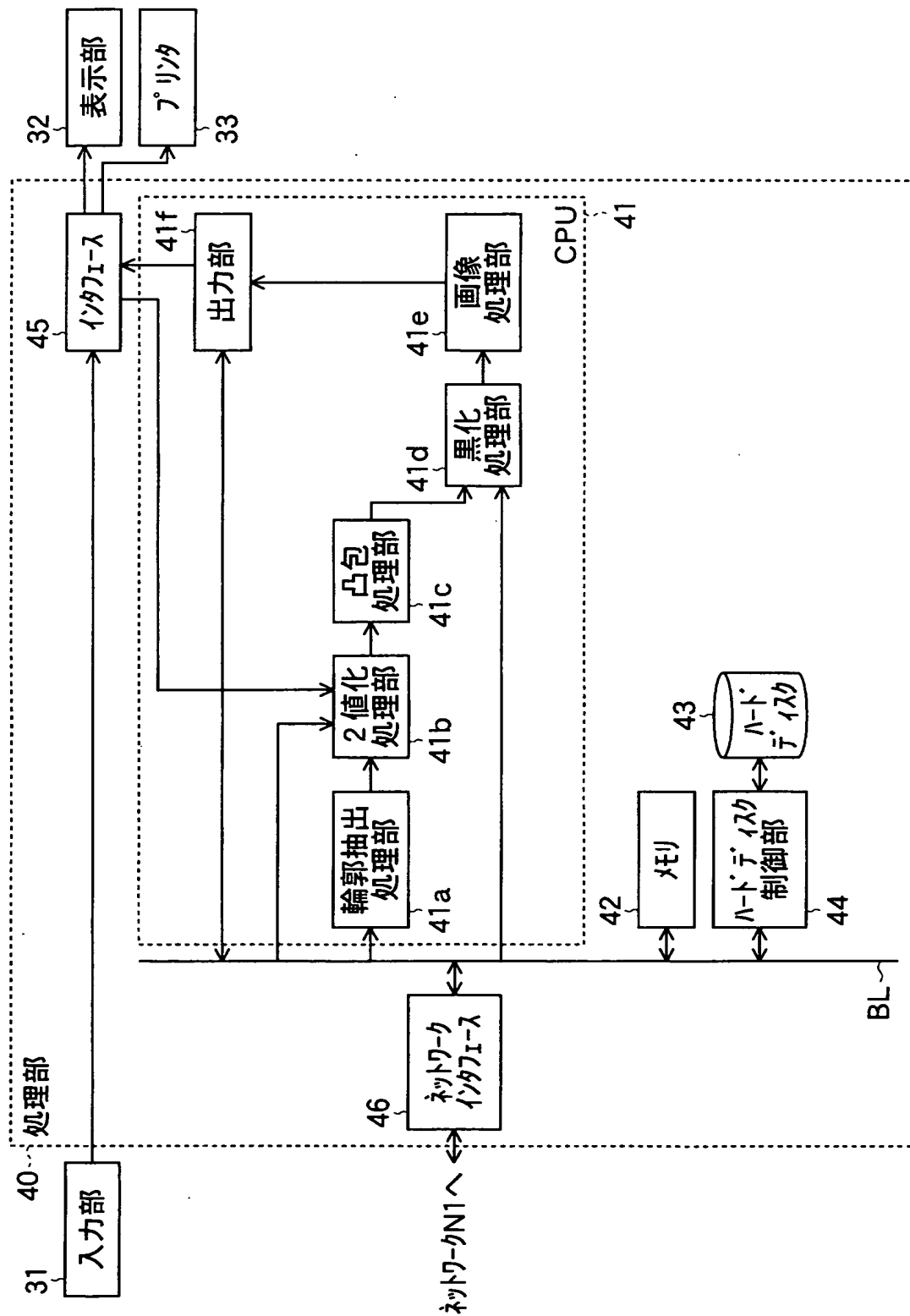
- 4 1 c 凸包処理部
- 4 1 d 黒化処理部
- 4 1 e 画像処理部
- 4 1 f 出力部
- 4 2 メモリ
- 4 3 ハードディスク
- 4 4 ハードディスク制御部
- 4 5 インタフェース
- 4 6 ネットワークインタフェース
- 5 0 外部装置
- 1 0 0 乳房領域
- 1 0 1 白抜け領域

【書類名】 図面

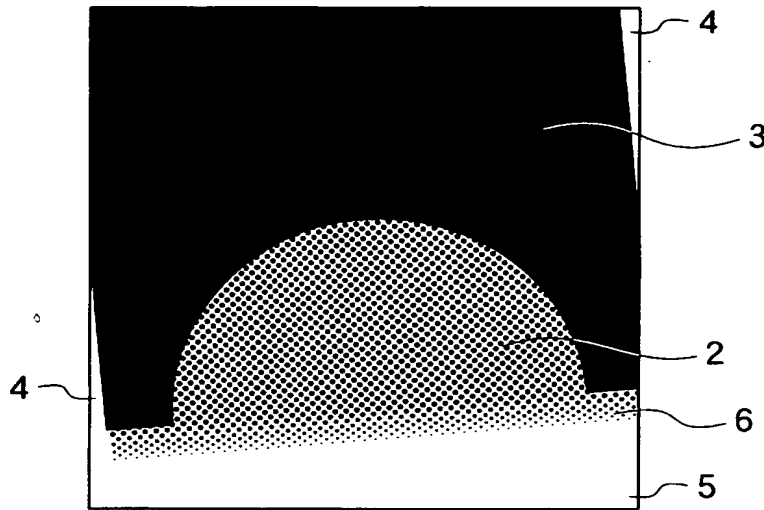
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

注目画素

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

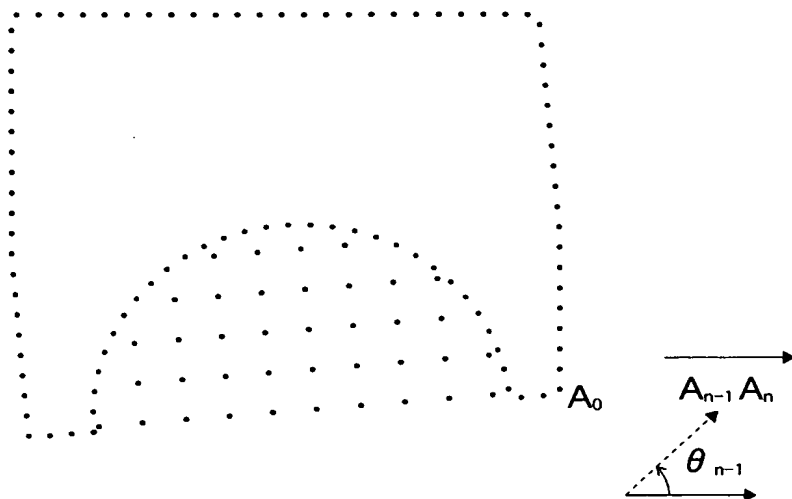
(a)

注目画素

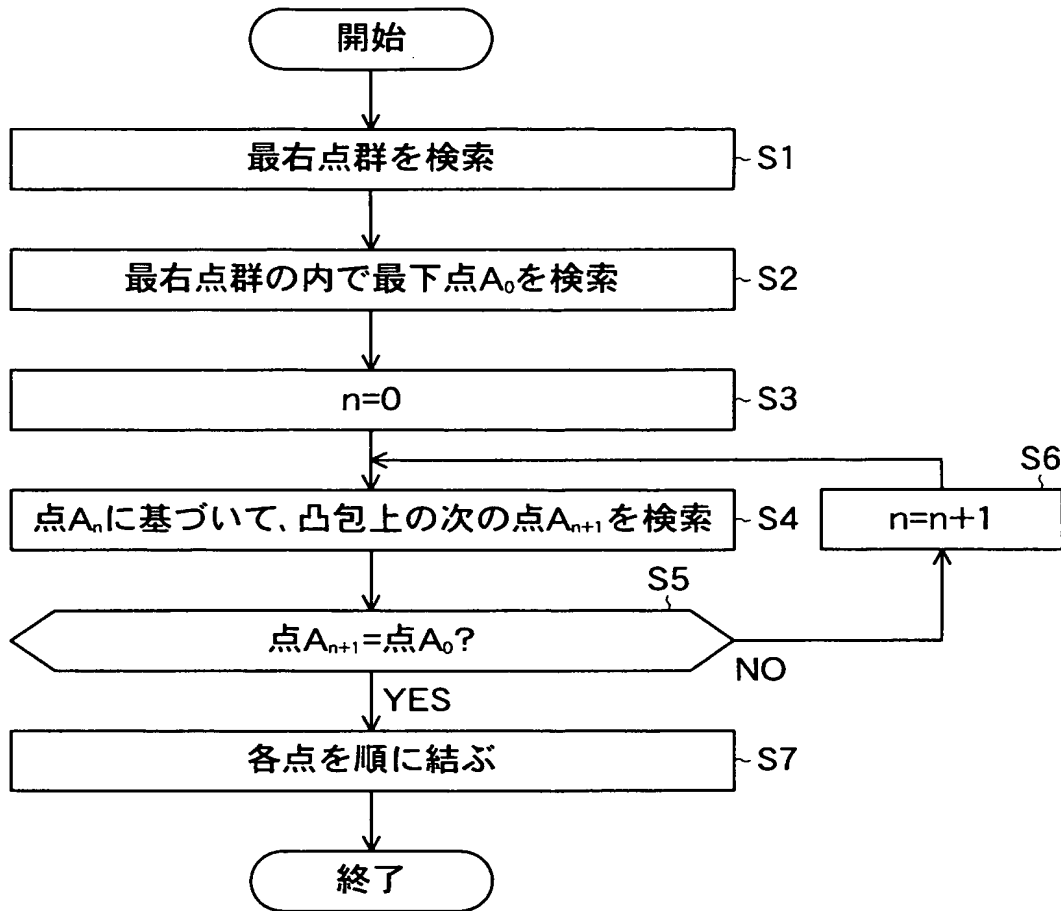
-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

(b)

【図 5】

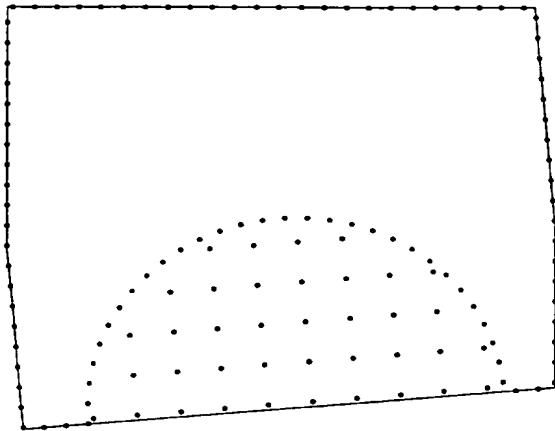


【図 6】

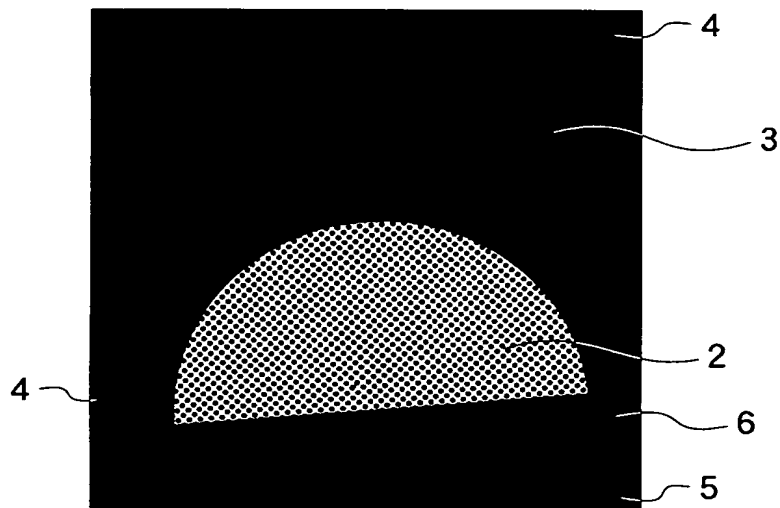




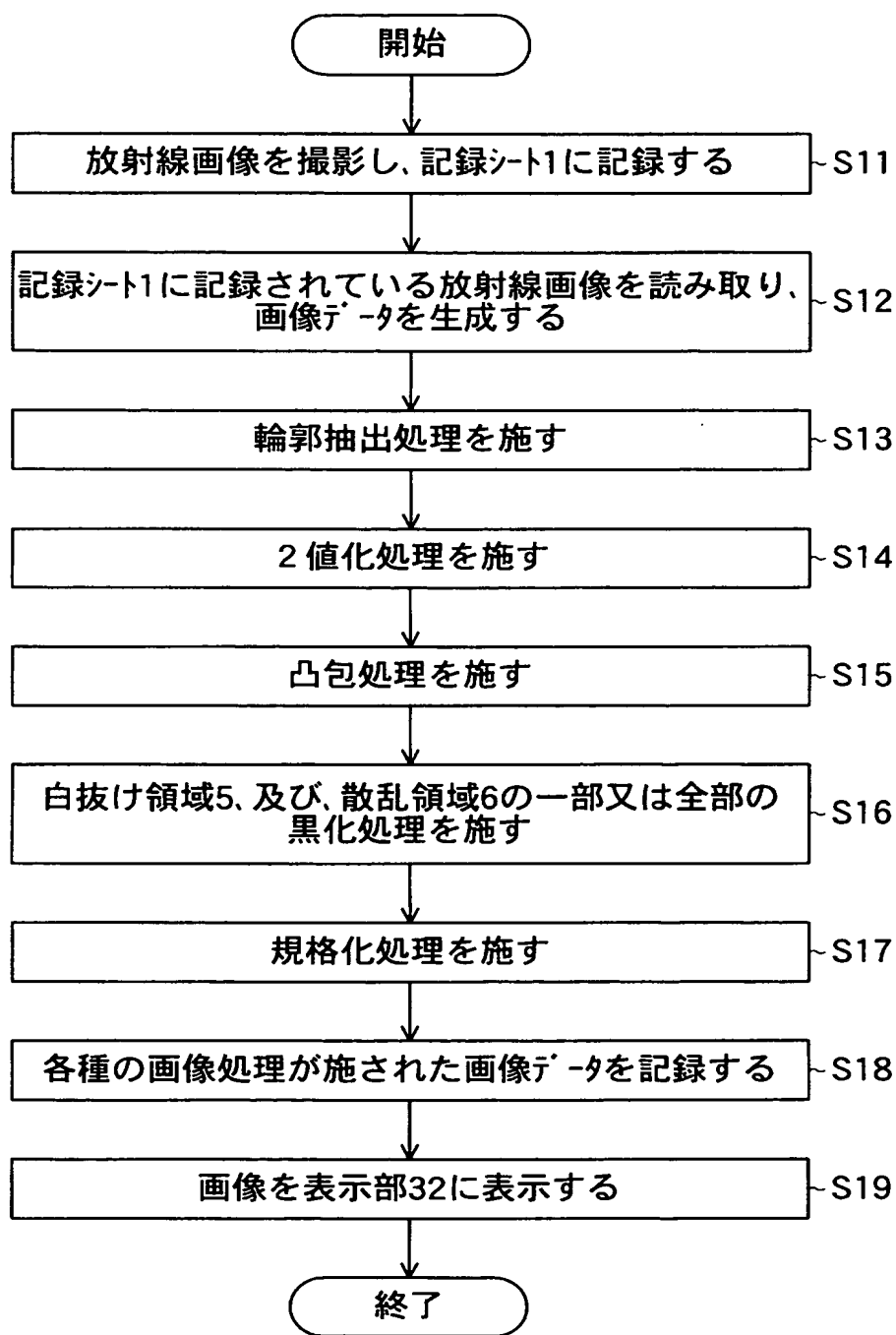
【図 7】



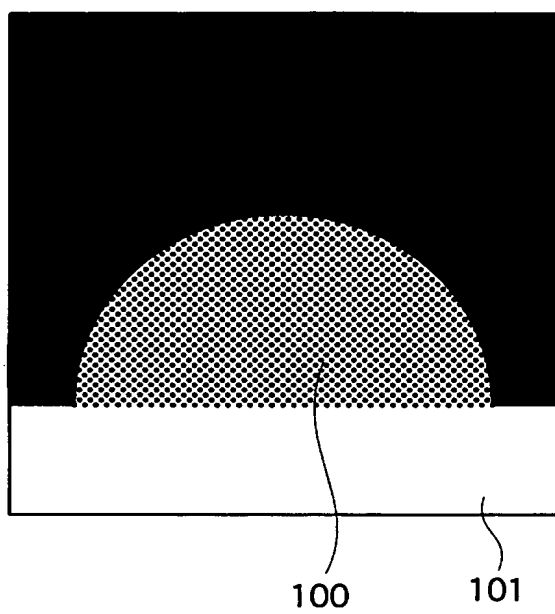
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マンモグラフィの放射線画像に対しても白抜け領域及び／又は散乱領域の黒化処理を自動的に行うことができる画像処理装置及び画像処理方法を提供する。

【解決手段】 この画像処理装置は、撮影によって得られた画像データを入力し、複数の画素間の輝度の変化に対応する輪郭データを得る輪郭抽出手段 4 1 a と、輪郭抽出手段によって得られた輪郭データを 2 値化する 2 値化手段 4 1 b と、2 値化手段によって 2 値化された輪郭データに凸包処理を施すことにより最外輪郭を抽出する凸包処理手段 4 1 c と、凸包処理手段によって抽出された最外輪郭の外部領域における画素の輝度を低減した画像データを生成する黒化処理手段 4 1 d とを具備する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 6 9 4 5
受付番号	5 0 3 0 0 4 5 6 0 8 8
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 6 9 4 5

## 出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 0 1 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

新規登録

住 所  
氏 名神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地  
富士写真フイルム株式会社